

35

OIL SEAL RING

Patent number: JP5262976
Publication date: 1993-10-12
Inventor: MATSUMOTO JIRO; others: 01
Applicant: NTN CORP
Classification:
- International: C08L71/10; C08K3/34; C08K7/06; C08L27/18;
C08L79/08; F16J15/20
- european:
Application number: JP19920320453 19921130
Priority number(s):

Abstract of JP5262976

PURPOSE: To obtain an oil sealing ring having a little wear and excellent sealing properties, comprising a soft material such as aluminum alloy to be used for lightening an automatic speed change gear as an opponent material of sliding.

CONSTITUTION: A resin composition comprising main components obtained by blending 30-78wt.% one resin selected from a group consisting of a polyetheretherketone resin, a polyethernitrile resin, a polyetherketone resin and a wholly aromatic thermoplastic polyimide resin with 10-45wt.% carbon fibers having 1-20µm average fiber diameter and 1-50 aspect ratio, 2-25wt.% tetrafluoroethylene resin and 10-40wt.% powdery talc (0.5-40µm average particle diameter) or 10-40wt.% powdery calcium carbonate or calcium sulfate is molded to give an oil seal ring.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-262976

(43) 公開日 平成5年(1993)10月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 71/10	L Q J	9167-4 J		
C 0 8 K 3/34		7242-4 J		
7/06		7242-4 J		
C 0 8 L 27/18	L G L	9166-4 J		
79/08	L R B	9285-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平4-320453	(71) 出願人	000102692 エヌティエヌ株式会社 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 17 号
(22) 出願日	平成 4 年 (1992) 11 月 30 日	(72) 発明者	松本 二郎 四日市市垂坂町 98 番地の 11
(31) 優先権主張番号	特願平 3-342738	(72) 発明者	寛 幸三 三重県桑名郡多度町香取 32 番地
(32) 優先日	平 3 (1991) 12 月 25 日	(74) 代理人	弁理士 鎌田 文二 (外 2 名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 オイルシールリング

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、自動変速機の軽量化のために使用されるアルミニウム合金等の軟質材を摺動相手材として、摩耗が少なく、かつシール性の良いオイルシールリングとする。

【構成】 ポリエーテル・エーテルケトン樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、全芳香族熱可塑性ポリイミド樹脂からなる群から選ばれるいずれか一つの樹脂 30～78 重量%、平均繊維径が 1～20 μ m、アスペクト比が 1～50 の炭素繊維 10～45 重量%、四ふっ化エチレン樹脂 2～25 重量%に、粉末状タルク (平均粒径 0.5～40 μ m) 10～40 重量%または粉末状炭酸カルシウムもしくは硫酸カルシウム 10～40 重量%を配合したものを主要成分とする樹脂組成物を成形したオイルシールリングとする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリエーテル・エーテルケトン樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、全芳香族熱可塑性ポリイミド樹脂からなる群から選ばれるいずれか一つの樹脂30～78重量%、炭素繊維10～45重量%、四ふっ化エチレン樹脂2～25重量%、粉末状タルク10～40重量%を主要成分とする樹脂組成物を成形してなるオイルシールリング。

【請求項2】 ポリエーテル・エーテルケトン樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、全芳香族熱可塑性ポリイミド樹脂からなる群から選ばれるいずれか一つの樹脂30～78重量%、炭素繊維10～45重量%、四ふっ化エチレン樹脂2～25重量%、粉末状カルシウム化合物10～40重量%を主要成分とする樹脂組成物を成形してなるオイルシールリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、自動変速機等の内部に摺動自在に取り付けられて作動油を密封するオイルシールリングに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、トルクコンバータや油圧式クラッチなどの自動車等の自動変速機には、作動油を密封するためのオイルシールリングが要所に取り付けられている。このようなオイルシールリングは、回転軸とシリンダの間で回転可能であり、かつこれらに摺接する。したがって、このようなオイルシールリングには、摺接するシリンダ材料（相手材）の材質に応じて、低摩擦係数であると共に耐摩耗性に優れ、しかも相手材を傷つけずに十分なオイルシール性を発揮するといった多くの特性が要求される。

【0003】 また、最近では自動変速機の軽量化の要求に伴って、回転軸およびシリンダの材料としてアルミニウム合金が使用され、特にダイカスト用アルミニウム合金（ADC12等）が多用されるようになってきた。そして、このようなアルミニウム合金に摺接するオイルシールリングの成形用材料としては、鋳鉄または四ふっ化エチレン樹脂が採用されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、鋳鉄製オイルシールリングは、耐摩耗性に優れ、かつアルミニウム合金製相手材を摩耗させない点で優れるものの、シール性に劣る。一方、シール性に優れる四ふっ化エチレン樹脂（以下、PTFEと略記する）製リングは、PV値が高くなると、短時間でリング自体およびアルミニウム合金製相手材共に摩耗を起こす欠点がある。

【0005】 また、上記PTFE製リングの耐摩耗性を改善するため、ポリエーテル・エーテルケトン樹脂に炭素繊維およびPTFE粉末が充填されたシールリングが開発されているが、これら充填材を添加しただけでは、

回転軸にアルミニウム合金材を使用した場合、この回転軸の摩耗が鋳鉄の場合に比べて多くなり、要求機能を充分満足するに至っていない。

【0006】 この発明は上記した問題点を解決し、オイルシールリングを、自動変速機の軽量化のために使用されるアルミニウム合金等の軟質材を摺動相手材とした場合に、摩耗が少なくかつシール性の良いものとするを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、この発明においては、ポリエーテル・エーテルケトン樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、全芳香族熱可塑性ポリイミド樹脂からなる群から選ばれるいずれか一つの樹脂30～78重量%、炭素繊維10～45重量%、四ふっ化エチレン樹脂2～25重量%、粉末状タルク10～40重量%を主要成分とする樹脂組成物を成形してなるオイルシールリングとしたのである。

【0008】 また、ポリエーテル・エーテルケトン樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、全芳香族熱可塑性ポリイミド樹脂からなる群から選ばれるいずれか一つの樹脂30～78重量%、炭素繊維10～45重量%、四ふっ化エチレン樹脂2～25重量%、粉末状カルシウム化合物10～40重量%を主要成分とする樹脂組成物を成形してなるオイルシールリングとすることもできる。以下、その詳細を述べる。

【0009】 この発明に用いるポリエーテル・エーテルケトン樹脂（以下、PEEKと略記する）、ポリエーテルニトリル樹脂（以下、PENと略記する）、ポリエーテルケトン樹脂（以下、PEKと略記する）または全芳香族熱可塑性ポリイミド樹脂（以下、TPIと略記する）は、オイルシールリングの成形ベース材料として用いる。このような合成樹脂は、高い耐熱性、耐燃性に加え、優れた機械的性質、電気的性質、耐薬品性を有するものであるが、それぞれ市販されている周知の樹脂を採用することができる。すなわち具体例としては、PEEKとして英国アイ・シー・アイ社製：VICTREX-PEEK 150P、PENとして出光興産社製：ID300、PEKとして英国アイ・シー・アイ社製：VICTREX-PEK 220G、TPIとして三井東圧社製：オーラム450等を例示することができる。上記PEEK、PEN、PEK、TPIからなる群から選ばれるいずれか一つの樹脂の配合割合は、30～78重量%である。なぜなら30重量%未満の少量では強度が低下してしまう結果となるからであり、78重量%を超える多量では、充填剤による補強効果が得られず、耐摩耗性が劣る結果となって好ましくないからである。

【0010】 つぎに、この発明における炭素繊維は、平均繊維径が1～20μm、好ましくは5～15μmで、しかもアスペクト比が1～80、好ましくは5～50の

3

ものが好ましい。なぜならば、平均繊維径が $1\mu\text{m}$ 未満の細いものでは繊維間の凝集が起り、均一分散が困難となり、また $20\mu\text{m}$ を超える太いものでは軟質相手材を摩耗させ、アスペクト比が1未満のものではマトリックス自体の補強効果が損われ機械的特性が低下し、逆に 80 を超えると混合時の均一分散がきわめて困難であって、摩耗特性に支障を来し品質低下を招くなど好ましくないからである。

【0011】このような、炭素繊維の配合割合は $10\sim 45$ 重量%、好ましくは $10\sim 30$ 重量%である。なぜなら、 10 重量%未満では、耐摩耗性の向上を殆ど期待することが出来ず、また 45 重量%を超えると熔融流動性が著しく低下し成形性が悪くなる。

【0012】この発明に用いるPTFEは、四ふっ化エチレンの単独重合体で、圧縮成形可能な樹脂として市販のものをを用いることができ、例えば喜多村社製300H等であってよい。上記したPTFEの配合割合は $2\sim 25$ 重量%、好ましくは $5\sim 25$ 重量%である。なぜなら 2 重量%未満では、自己潤滑性および耐摩耗性などの摺動特性の改良が顕著に認められず、また 25 重量%をこえたと成形性が悪くなり、機械的特性も低下するからである。

【0013】つぎに、この発明に用いる粉末状タルクは、平均粒径を $0.5\sim 40\mu\text{m}$ 、好ましくは $1\sim 30\mu\text{m}$ のものが好ましい。 $0.5\mu\text{m}$ 未満の小粒では粒子間の凝集が起り、均一分散が困難となり、 $40\mu\text{m}$ を超える大粒では表面平滑性が悪くなって好ましくないからである。このようなタルクの配合割合は、 $10\sim 40$ 重量%、好ましくは $10\sim 30$ 重量%である。なぜなら、 10 重量%未満では、軟質相手材を摩耗させ、 40 重量%を超えると成形性が悪くなり、機械的特性も低下するからである。

【0014】この発明に用いる粉末状カルシウム化合物としては、カルシウムの炭酸塩、硫酸塩、酸化物、水酸化物が挙げられ、なかでも炭酸カルシウムまたは硫酸カルシウムが好ましい。これらカルシウム化合物は、平均粒径を $0.5\sim 40\mu\text{m}$ 、好ましくは $1\sim 30\mu\text{m}$ のものが好ましい。 $0.5\mu\text{m}$ 未満の小粒では粒子間の凝集が起り、均一分散が困難となり、また $40\mu\text{m}$ を超える大粒では表面平滑性が悪くなって好ましくないからである。このようなカルシウム化合物の配合割合は、 $10\sim 40$ 重量%、好ましくは $10\sim 30$ 重量%である。なぜなら、 10 重量%未満では軟質相手材を摩耗させ、 40 重量%を超えると成形性が悪くなり、機械的特性も低下するからである。

4

【0015】なお、上記材料以外の添加剤としてこの発明の効果を阻害しない範囲内で、例えば自己潤滑性、機械的強度、および熱安定性などの向上ならびに着色等の目的で固体潤滑剤、増量剤、粉末充填剤および顔料など 350°C 程度以上の高温で安定な物質を適宜混合してもよい。このような添加剤を添加する際の残部PEEK、PEN、PEKまたはTPIの配合割合は 40 重量%を下回らないようにするのがよい。

【0016】

【実施例】この発明の実施例および比較例に使用した原材料を一括して示すと、以下の通りである。

【0017】(1) PEEK (英国アイ・シー・アイ社製: VICTREX-PEEK150P)

(2) PEN (出光興産社製: ID300)

(3) PEK (英国アイ・シー・アイ社製: VICTREX-PEK220G)

(4) TPI (三井東圧社製: オーラム450)

(5) 炭素繊維 (呉羽化学社製: M207S、平均繊維径 $14.5\mu\text{m}$ 、アスペクト比48)

(6) PTFE (喜多村社製: 300H)

(7) タルク (松村産業社製: クラウンタルク、平均粒径 $11\mu\text{m}$)

(8) 炭酸カルシウム (日室工業社製: NA600、平均粒径 $7\mu\text{m}$)

(9) 全芳香族ポリエステル樹脂 (住友化学社製: エコノールE101)

(10) マイカ (白石カルシウム社製: HAR325A)

(11) ポリイミド (宇部興産社製: ユービレックスR)

【実施例1~5】以上の原材料を表1に示した割合(重量%)で配合し、ヘンシェルミキサーを用いて乾式混合し、さらに押出機にて熔融押出して造粒し、これを射出圧力 $1000\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、シリンダー温度 400°C の条件で射出成形して、外径 21mm 、内径 17mm 、高さ 10mm の円筒状試験片とした。得られた試験片に対して次に示す試験を行なった。

【0018】(1) スラスト摩耗試験

スラスト摩耗試験機により相手材をダイカスト用アルミニウム合金(ADC12)とし、滑り速度毎分 128m 、面圧 $18\text{kg}/\text{cm}^2$ 、潤滑油として自動車用オートマチック・トランスミッション用オイル(昭和シェル石油社製: デキシロンII)の強制潤滑条件を選びその摩耗係数を求めた。得られた結果を表1に併記した。

【0019】

【表1】

項 目		実 施 例				
		1	2	3	4	5
配 合 割 合 (重 量 %)	(1)PEEK	50	50	—	—	—
	(2)PEN	—	—	50	—	—
	(3)PEK	—	—	—	50	—
	(4)TP I	—	—	—	—	50
	(5)炭素繊維	20	20	20	20	20
	(6)PTFE	10	10	10	10	10
	(7)タルク	20	—	20	20	20
	(8)炭酸カルシウム	—	20	—	—	—
測 定 結 果	摩耗係数 ($\times 10^{-10} \text{cm}^3/\text{kg} \cdot \text{m}$)	0.9	1	1.5	2.2	2.3
	相手材の摩耗 (μm)	2	3	3	5	3

【0020】

【表2】

項 目		比 較 例						
		1	2	3	4	5	6	7
配 合 割 合 (重 量 %)	(1) PEEK	65	65	65	70	50	50	50
	(5) 炭素繊維	20	20	20	30	20	20	20
	(6) PTFE	10	10	15	—	10	10	10
	(7) タルク	5	—	—	—	—	—	—
	(8) 炭酸カルシウム	—	5	—	—	—	—	—
	(9) 全芳香族ポリエステル樹脂	—	—	—	—	20	—	—
	(10) マイカ	—	—	—	—	—	20	—
	(11) ポリイミド	—	—	—	—	—	—	20
測 定 結 果	摩耗係数 ($\times 10^{-10} \text{cm}^3/\text{kg} \cdot \text{m}$)	100	103	109	218	85	80	92
	相手材の摩耗 (μm)	90	98	92	98	55	65	50

【0021】〔比較例1～7〕実施例1と全く同様にし、表2に示す配合組成の円筒状試験片を製作し、これらについてスラスト摩耗試験を行い、得られた結果を表2中に併記した。

【0022】表1および表2の測定結果から明らかなように、タルクおよびカルシウム化合物の添加量が所定範囲外である比較例1および2、これらが添加されていない比較例3～7は相手材の摩耗、自己の摩耗共に実施例に比べてかなり劣っていた。これに対し、実施例1～5で得られた成形体は、いずれもダイカスト用アルミニウム合金ADC12および自己の摩耗が著しく少なく、摺動特性に優れていた。つぎに、スラスト試験で摺動特性の良い、実施例1～5の組成で外径 $\phi 40 \times$ 内径 $\phi 36 \times$ 幅2のシールリングを射出成形し、以下に示すシール性試験に供した。

【0023】(2) シール性試験

図1に示す回転試験機のダイカスト用アルミニウム合金(ADC12)製の軸1のリング溝2、2'にオイルシールリング3、3'を装着し、軸1を回転させた際、リング溝2、2'の側面とADC12製のシリンダー4の

内面が摺接するようにした。また、このときシリンダー4の上方の油圧発生装置(図示省略)から、油の供給管5を介して油を圧送し、油圧計6により油圧を測定した。シリンダー4の下方には、漏れた油を排出する排出管7を設け、油漏れ量をメスシリンダ8で測定し、熱電対9によりこのときの油温を測定した。

【0024】試験条件としては、自動車用オートマチック・トランスミッションオイル(昭和シェル石油社製:デキシロンII)を使用し、油圧を $10 \text{kgf}/\text{cm}^2$ とし、軸回転数 4000rpm 、油温 120°C で100時間連続して行った。油漏れ量($\text{cc}/\text{min.}$)は、油圧 $10 \text{kgf}/\text{cm}^2$ 、軸回転数 4000rpm で20時間毎に測定すると共に、油温25、40、60、80、100および 120°C でも測定し、この結果をそれぞれ図2または図3に示した。また、100時間回転試験後のリング側面、リング外周面、リング溝またはシリンダの摩耗量(μm)を測定し、結果を表3に示した。

【0025】

【表3】

項目 番号	リングの摩耗 (μm)		リング溝摩耗 (μm)	シリンダ摩耗 (μm)
	リング側面	リング外周面		
実施例 1	3	2	3	4
実施例 2	5	3	5	6
実施例 3	6	3	5	6
実施例 4	6	4	6	5
実施例 5	7	4	6	7
比較例 8	10	5	7	9

【0026】比較例8： アルミニウム材に対して摩耗特性の良い、鋳鉄製シールリング（外径 $\phi 40\text{mm}$ ×内径 $\phi 36\text{mm}$ 幅 2mm ）について、前記シール性試験および摩耗量の測定を全く同様の条件で行なった。この結果を表3、図2および図3に併記した。

【0027】表3の結果から明らかなように、実施例1～5のシールリングは、現在多用されている鋳鉄製シールリングに比べ、摩耗が少なく、良好な摩耗特性を示した。また、図2および図3から明らかなように、鋳鉄製シールリングである比較例8は、いずれも油漏れ量が著しく多かった。これに対し、実施例1～5の油漏れ量は、極めて少なく、また温度による影響も小さく、優れたシール性を示した。

【0028】

【効果】この発明のオイルシールリングは、以上説明したように、アルミニウム合金等の軟質材に摺接する条件において、きわめて優れた耐摩耗性およびシール性を発揮する。したがって、自動車等の自動変速機の回転軸の

シールリングとして使用すれば、これを軽量化することが可能となり、また油漏れ量が少ないのでオイルポンプの容量を小さく設定することが可能となり、これら装置の小型化および軽量化に極めて有用なものであるといえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】回転試験機を説明する縦断面図

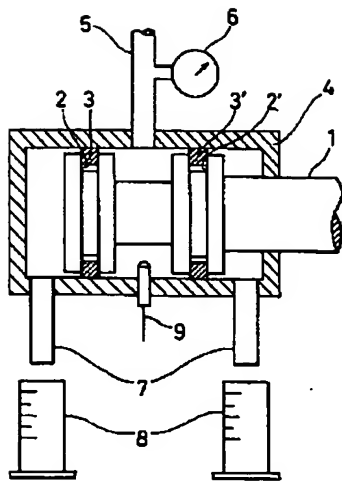
【図2】シール性試験の油漏れ量と耐久時間の関係を示すグラフ

【図3】シール性試験の油漏れ量と温度の関係を示すグラフ

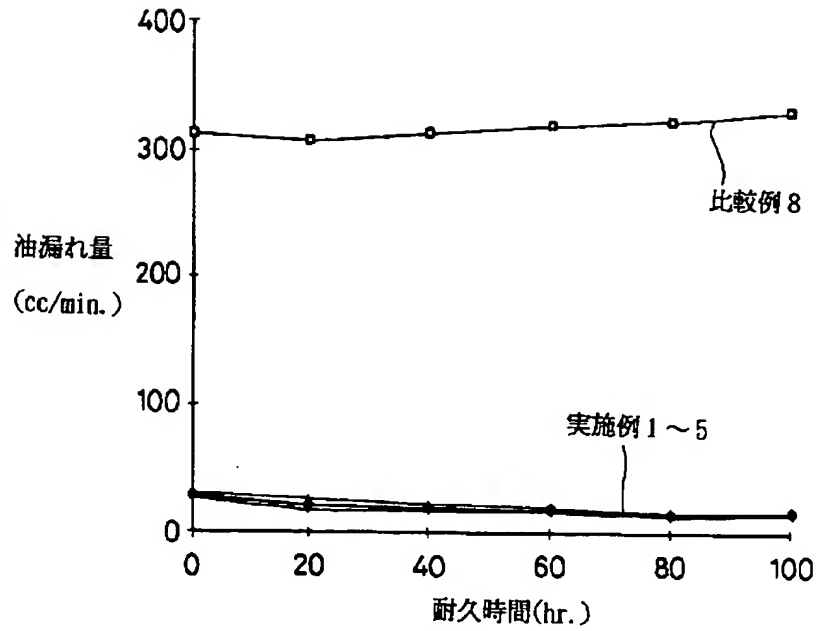
【符号の説明】

- 1 軸
- 2、2' リング溝
- 3、3' オイルシールリング
- 4 シリンダー
- 5 油の供給管
- 8 メスシリンダ

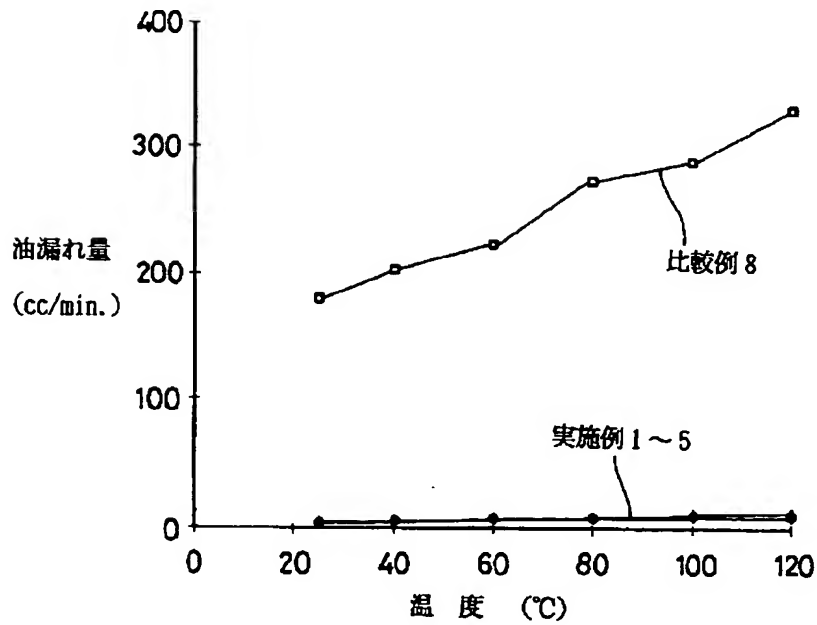
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵
F 1 6 J 15/20

識別記号 庁内整理番号
7197-3 J

F I

技術表示箇所